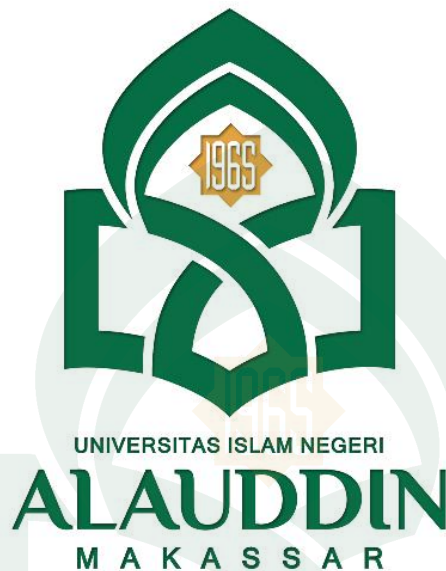


# SISTEM MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS ARDUINO (STUDI KASUS PDAM PATALASSANG)



## SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

**ARDIANSYAH**  
**NIM. 60200111018**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**  
**2016**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini berjudul “SISTEM MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS ARDUINO STUDI KASUS PDAM PATALASSANG” yang disusun oleh saudara Ardiansyah, NIM: 60200111018, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah di uji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada hari, Selasa, 06 Desember 2016 M dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam Jurusan Teknik Informatika dengan beberapa perbaikan.

Makassar, 23 Februari 2017 M  
26 Jumadil-Akhir 1438 H

### DEWAN PENGUJI

- |                  |                                |         |
|------------------|--------------------------------|---------|
| 1. Ketua         | : Dr.M.Tahir Maloko,M.Hi.      | (.....) |
| 2. Sekretaris    | : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.  | (.....) |
| 3. Munaqisy I    | :Dr.H.Kamaruddin Tone,M.M.     | (.....) |
| 4. Munaqisy II   | : Mega Orina Fitri, S.T., M.T. | (.....) |
| 5. Munaqisy III  | :Dr. Suhufi Abdullah,.Ag.      | (.....) |
| 6. Pembimbing I  | : Faisal, S.T., M.T            | (.....) |
| 7. Pembimbing II | : Nur Afif, S.T., M.T.         | (.....) |

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Ardiansyah : 60200111018**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino Studi Kasus PDAM Patalassang”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Makassar, 23 Februari 2017

Pembimbing I



Faisal, S.T., M.T

NIP. 19720721 201101 1 001

Pembimbing II



Nur Afif, S.T., M.T.

NIP: 198110242 200912 1 003

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN  
MAKASSAR

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino Studi Kasus PDAM Pattalassang”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah dan wawasan, khususnya di bidang teknologi dan mikrokontroler.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan bantuan berbagai pihak, sehingga sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Penulis ingin memanjatkan puji syukur kehadiran Allah swt. yang senantiasa melimpahkan rahmatnya kepada hamba-Nya. Shalawat dan taslim selalu kami dengungkan kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarganya dan para sahabat.
2. Teristimewa, Ibunda Hj.Sunrawa dan Ayahanda H.Kamaruddin tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti, dukungan moral maupun material, kasih sayang yang tak ternilai harganya serta saudara-saudaraku tercinta yang selalu memberikan dukungannya.
3. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababari, M.A.
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag..
5. Ketua Jurusan Teknik Informatika Bapak Faisal, S.T., M.T. dan Ibu Mega Orina Fitri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.

6. Terhusus ayahanda Bapak Nur Afif, S.T., M.T. dan Bapak Bapak Faisal, S.T., M.T. sebagai pembimbing yang sangat membantu dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
7. Kepada Dosen Penguji Ibu Mega Orina Fitri, S.T., M.T. dan Bapak Dr.H.Kamaruddin Tone, M.M. yang telah banyak memberikan masukan dan saran.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
9. Teman-teman ASC11, angkatan 2011 Teknik Informatika yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan yang menguatkan dan menyenangkan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini

Gowa, November 2016

Penulis,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R  
(ARDIANSYAH)

NIM : 60200111018

## ABSTRAK

**Judul** : Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus PDAM Patalassang)

**Pembimbing I** : Faisal, S.T., M.T.

**Pembimbing II** : Nur Afif, S.T., M.T.

---

Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino dengan Studi Kasus PDAM Patalassang Kabupaten Gowa adalah alat yang dibuat untuk memberi kemudahan pada karyawan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) khususnya pada PDAM Patalassang, untuk mengetahui nilai pH air serta nilai kadar NTU pada bak penampungan air dengan menggunakan sensor pH air dan sensor kekeruhan air yang akan ditampilkan pada desktop melalui kabel *USB* berbentuk grafik apabila nilai pH yang terbaca ke sensor pH air adalah  $\text{pH} \geq 6,5$  dan  $\leq 8,5$  maka dapat dinyatakan air dalam kondisi normal sedangkan jika sensor membaca  $\text{pH} < 6,5$  dan  $\text{pH} > 8,5$  maka pH air tidak normal. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu system yang dapat memudahkan pekerjaan manusia khususnya pada karyawan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Pattallassang Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

Metode penelitian yang digunakan, penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Dengan melakukan eksperimen terhadap variabel-variabel kontrol (*input*) untuk menganalisis *output* yang dihasilkan. *Output* yang dihasilkan akan dibandingkan dengan *output* tanpa adanya pengontrolan variabel. Dengan menggunakan pengujian *white box* dan pengujian *black box* sehingga hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring air layak konsumsi dapat berfungsi dengan baik, baik dari segi logika maupun fungsi sehingga dapat diimplementasikan berdasarkan tujuannya.

Kata kunci : Air Layak Konsumsi, Sistem Monitoring, Arduino.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Fokus Penelitian Dan Deskripsi Fokus .....	4
D. Kajian Pustaka .....	6
E. Tujuan Dan Kegunaan Penelitian .....	8
1. Tujuan Penelitian .....	8
2. Kegunaan Penelitian .....	9
BAB II TINJAUAN TEORITIS .....	10
A. Kajian Pustaka .....	10
1. Sistem.....	10
2. Monitoring .....	11
3. Air Layak Konsumsi .....	11
4. Perusahaan Daerah Air Minum.....	12
5. <i>Prototype</i> .....	13
6. Mikrokontroler.....	14

B. Daftar Simbol.....	22
1. Flowmap Diagram .....	22
2. Blok Diagram.....	23
3. Flowchart .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
A. Jenis Penelitian.....	27
B. Pendekatan Penelitian .....	27
C. Sumber Data.....	28
D. Metode Pengumpulan Data.....	28
<b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>37</b>
A. Analisis Sistem.....	37
B. Perancangan Sistem .....	38
1. Perancangan Diagram Blok .....	38
2. Perancangan Perangkat Keras .....	40
3. Perancangan Perangkat Lunak .....	44
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....</b>	<b>50</b>
A. Implementasi.....	50
B. Pengujian Sistem.....	55
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAK .....</b>	<b>62</b>



## DAFTAR GAMBAR

II.1: Blok Diagram Mikrokontroler .....	14
II.2 : Arduino Uno.....	17
II.3 : Power Supplay .....	19
II.4 : Sensor pH Air.....	20
III.1: Metode <i>Waterfall</i> .....	31
IV.1 <i>Flowmap Diagram</i> Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	37
IV.2 <i>Flowmap Diagram</i> Sistem yang Diusulkan.....	40
IV.2 : Diagram Blok .....	42
IV.3 : Rangkaian Sensor pH air .....	44
IV.4 : Rangkaian Power Supplay.....	44
IV.5 :Rangkaian Sensor Kekeruhan .....	45
IV.6 : Rangkaian Arduino Uno .....	46
IV.7 : Flowchart Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi .....	47
IV.8 : Desain Sistem Secara Keseluruhan .....	48
V.1 : Alat Secara Keseluruhan.....	50
V.2 Tampilan Antarmuka Setting.....	51
V.3 Tampilan Antarmuka Log.....	51
V.4 Tampilan Antarmuka Cari .....	52
V.5 Tampilan Sensor pH Air .....	53
V.5 Tampilan Sensor pH Air .....	54

<i>V.2 Flowchart dan Flowgraph Sistem .....</i>	56
Gambar V.8 : Pembacaan Sensor Kekeruhan Pada Gelas Yang Berisi Air Kopi.....	56
Gambar V.9 : Grafik Monitoring pH dan Kekeruhan Air .....	57
Gambar V.10 : Menu Setting.....	58
Gambar V.11 Log <i>Database</i> .....	59



## DAFTAR TABEL

II.1: Daftar Simbol <i>Flowmap Diagram</i> .....	22
Tabel II.2: Daftar Simbol <i>Diagram Blok</i> .....	24
Tabel II.3: Daftar Simbol <i>Flowchart</i> .....	25
III.1 Rancangan Tabel Sensor pH Air.....	34
III.2 Rancangan Tabel Sensor NTU.....	35
III.3 Rancangan Tabel Pengujian Aplikasi. ....	35
III.4 Rancangan Tabel Pengujian Sistem.....	36
V.1 Tabel PengujianSensor pH Air .....	57
V.2 Tabel Pengujian Sensor NTU.....	58

## BIODATA



Ardiansyah, Dilahirkan di Kabupaten Bone tepatnya di Desa Pakkasalo Kecamatan Dua Boccoe tanggal 21 April 1992. Anak pertama dari tiga bersaudara pasangan dari H.Kamaruddin dan Hj.Sunrawa. Peneliti menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 12/79 Pakkasalo di Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone. Melanjutkan Pendidikan di MTs Pondok Pesantren Al-Ikhlas Ujung Bone. Kemudian melanjutkan MA Pondok Pesantren Al-Ikhlas Ujung Bone. Pada tahun 2011 peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Islam Negeri Alauddin (UIN) Fakultas Sains dan Teknologi pada Program Studi Teknik Informatika. Peneliti menyelesaikan kuliah strata satu (S1) pada tahun 2016.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

# **.BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### ***A. Latar Belakang Masalah***

Masyarakat di Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini masih belum dapat diatasi sepenuhnya. Salah satu masalah yang dihadapi yakni masih rendahnya tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat. Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat, dan berperan dalam meningkatkan standar atau kualitas hidup masyarakat. Air merupakan sumber kebutuhan yang utama dalam kelangsungan hidup manusia.

Pemanfaatan air sebagai kebutuhan primer menjadikan air berada pada tingkat kebutuhan tertinggi. Air yang dibutuhkan tentunya adalah air bersih dan sehat yang sudah ditetapkan sebagai air yang layak konsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, air harus jernih atau tidak keruh. Kekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh adanya butir – butir tanah liat yang sangat halus, air yang berwarna berarti mengandung bahan – bahan lain berbahaya bagi kesehatan. Air yang terasa asam atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik, rasa asin disebabkan adanya garam – garam tertentu yang larut dalam air. Sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun anorganik, derajat keasaman (pH) netral sekitar 6,5 – 8,5 air yang pH-nya rendah akan terasa asam sedangkan bila pH-nya tinggi terasa pahit, air yang berbau busuk mengandung bahan – bahan organik yang

sedang didekomposisi (diuraikan) oleh mikroorganisme air, suhu air antara 10-25 C. (Nugraha, 2014).

Pemenuhan air baku untuk air minum rumah tangga dilakukan dengan sistem penyediaan air minum. Pengembangan sistem air minum tersebut menjadi tanggung jawab pemerintah dan/atau pemerintah daerah melalui Badan Usaha Milik Negara (BUMN) atau Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), seperti apa yang tersirat dalam Pasal 40 ayat (3) Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air. Dengan perkembangan sistem penyediaan air minum tersebut tujuan utama yang ingin dicapai adalah pengelolaan dan pengurusan air minum yang berkualitas dengan harga terjangkau bagi semua lapisan masyarakat, maka dari itu pihak Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Patalassang Kabupaten Gowa diberikan kewenangan dalam penanganan dan pengelola air layak konsumsi untuk keperluan masyarakat yang ada di kabupaten Gowa.

Didalam Al-Qur'an telah dijelaskan bahwa Allah swt. menurunkan air dari langit dengan ukuran kebutuhan hamba-Nya di bumi sehingga terbentangleh suatu lautan yang sangat luas yang dapat menghidupkan bumi dan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia di bumi sebagai mana firman Allah dalam QS Al-Zukhruf/ 43: 11 yang berbunyi:

وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَنْشَرْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَلِكَ تُخْرَجُونَ

Terjemahnya:

Dan yang menurunkan air dari langit menurut kadar (yang diperlukan) lalu kami hidupkan dengan air itu negeri yang mati, seperti itu kamu akan dikeluarkan dari dalam kubur (Departemen Agama Republik Indonesia 2006).

Air yang diturunkan dari langit itu diketahui dan dilihat oleh semua manusia namun, kebanyakan manusia melihat kejadian yang menakjubkan ini tanpa terbangkitkan hatinya dan tanpa tergetar batinnya, karena ia sudah terbiasa dan berulang-ulang melihat hal itu. Ketika kita menyadari bahwa air hujan ini asalnya adalah uap yang naik dari bumi, yang kemudian menebal di angkasa sehingga mengakibatkan turunnya hujan yang dapat menghidupkan dari ketiadaan dan kehidupan itu mengikuti air karena dari air lah semua kehidupan itu berasal (Qutbh, 1996).

Dalam hadits Rasulullah Muhammad saw. dijelaskan bahwa:

إِنَّ الْمَاءَ طَهُورٌ إِلَّا إِنْ تَغَيَّرَ رِيحُهُ أَوْ طَعْمُهُ أَوْ لَوْنُهُ بِنَجَاسَةٍ تَحْدُثُ فِيهَا

Terjemahnya:

Sesungguhnya air itu suci kecuali apabila berubah baunya, rasanya dan warnanya dengan najis yang mengenainya .

Menelusuri pandangan Islam sebagai agama yang mengutamakan prinsip kebersihan, menjunjung tinggi nilai-nilai kesehatan antara sesama muslim, dalam hadits diatas menjelaskan bahwa air itu suci apabila air itu tidak berubah baunya, tidak berubah rasanya, dan warnanya serta najis yang mengenainya.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini, salah satunya adalah teknologi dibidang mikrokontroler yaitu Arduino, Arduino merupakan sebuah mikrokontroller *single-board* yang bersifat *open source*. Arduino dirancang sedemikian rupa sehingga mempermudah para penggunanya di bidang elektronika. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C/C++, dalam sebuah mikrokontroler Arduino dapat pula ditanamkan berbagai macam *library* maupun metode selama kapasitas memori dari sebuah mikrokontroler mencukupi.

Dengan hadirnya teknologi di atas, maka akan dirancang sebuah alat untuk mengecek kondisi air layak konsumsi agar air PDAM yang mengalir ke masyarakat dapat dikonsumsi dan telah memenuhi standar pH yang baik untuk dikonsumsi. Dengan adanya sistem tersebut diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat saat ini yakni mengenai sulitnya mendapatkan air layak dikonsumsi dari Perusahaan Daerah Air Minum dan memenuhi standar pH normal.

### ***B. Rumusan masalah***

Dengan mengacu pada latar belakang masalah tersebut, maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas adalah “Bagaimana merancang dan membuat sistem monitoring air Layak konsumsi berbasis arduino” ?.

### ***C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus***

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut:



1. Sistem monitoring air layak konsumsi ini memonitoring kadar pH air dan kekeruhan sebelum di alirkan kemasyarakat.
2. Sistem ini menggunakan kabel USB tipe B untuk mengirim data dari arduino ke aplikasi untuk ditampilkan.
3. Sistem ini hanya mengukur pH air dan kekeruhan air untuk menentukan kelayakan air layak konsumsi.
4. Sistem ini menggunakan sensor pH air untuk mengukur pH air dan sensor NTU untuk mengukur kekeruhan air.
5. Aplikasi pada sistem ini dibuat menggunakan pemrograman Delphi 7.
6. Sistem ini menggunakan Arduino UNO untuk mengolah data dari sensor.
7. Sistem ini akan digunakan oleh petugas Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian adalah:

1. System ini akan memonitoring air yang layak untuk dikonsumsi dengan mengukur kadar pH air dan kekeruhan air PDAM sebelum di alirkan ke masyarakat.
2. Sistem ini menggunakan kabel USB tipe B sebagai media transfer data dari alat ke aplikasi karena kabel dengan tipe B cocok dengan port yang ada di Arduino dan port USB pada komputer/laptop.

3. Sistem ini hanya mengukur kadar pH air dan kekeruhan air sebagai dasar penentuan kelayakan air yang layak untuk dikonsumsi.
4. Sistem ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor pH air untuk mengukur kadar pH air dan sensor NTU untuk mengukur kekeruhan air agar air yang di alirkan kemasyarakat sesuai dengan standar air layak konsumsi.
5. Aplikasi pada sistem ini dibuat dengan menggunakan pemrograman Delphi 7 untuk menampilkan hasil pengukuran dari sensor pH air dan sensor NTU.
6. Sistem ini menggunakan Arduino UNO untuk mengolah data dan dari sensor dan mengirim data ke PC/laptop.
7. Sistem ini nantinya digunakan oleh petugas PDAM untuk memonitoring air layak konsumsi agar dalam proses pengecekan dan pemantauan dapat lebih mengefisienkan waktu.

#### ***D. Kajian Pustaka***

Pesatnya perkembangan teknologi informasi khususnya perkembangan teknologi saat ini tentu membuat dunia industri maupun dalam dunia perusahaan harus ikut berkembang, agar tidak kalah bersaing dengan para perusahaan lainnya. Untuk tujuan tersebut banyak teknologi telah dikembangkan dan membawa manfaat bagi beberapa aspek kehidupan. Salah satunya dapat diterapkan dalam bidang pengolahan air bersih khususnya pada PDAM. Akan tetapi metode yang digunakan berbeda-beda serta penggunaan teknologi yang beraneka ragam. Beberapa alat yang pernah dibuat diantaranya sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulfikar (2013) dengan judul “Sistem Pendeteksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Berbasis Mikrokontroler”. Sistem tersebut mendeteksi tingkat kandungan *Total Dissolved Solids* (TDS) dimana jika TDSnya melebihi 50 ppm maka air minum dalam kemasan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi yang diproses dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dan akan ditampilkan ada LCD (*Liquid Cristal Display*) dan sertifikat pada PC. . Penelitian tersebut dengan penelitian ini memiliki kesamaan dari segi *output* yang digunakan yakni LCD (*Lyquid Cristal Display*) dan PC. Sedangkan perbedaannya yaitu sistem ini mendeteksi kadar pH air dan kekeruhan air yang diproses dengan menggunakan Arduino UNO kemudian akan ditampilkan pada LCD dan monitoring tingkat kandungan pH pada PC sedangkan penelitian diatas yaitu mendeteksi *Total Dissolved Solids* (TDS) yang diproses dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dan akan ditampilkan ada LCD (*Liquid Cristal Display*) dan sertifikat pada PC

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Usman (2014) dengan judul “Pendeteksian dan Penyaringan Kadar Logam Dalam Air dengan Mikrokontroler ATmega8535”. Sistem tersebut mendeteksi kadar logam yang ada dalam air dengan menggunakan sensor logam yang diproses dengan mikrokontroler ATmega8535 kemudian melakukan penyaringan jika terdapat logam dalam air kemudian hasil *output* di tampilkan di LCD (*Lyquid Cristal Display*). . Persamaan dengan sistem tersebut diatas dengan sistem yang penulis buat yakni *output* yang ditampilkan pada LCD (*Lyquid Cristal Dysplay*). Perbedaan sistem tersebut diatas dengan sistem yang

penulis buat, sistem tersebut menggunakan mikrokontroler ATmega8535. sedangkan yang penulis buat dengan menggunakan Arduino UNO.

Triyanto (2014) dengan judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA8”. Sistem yang dapat mengetahui ketinggian air secara otomatis. Interface sistem ini menggunakan *handphone* yang dihubungkan dengan *bluetooth*. Penelitian yang akan dibangun oleh peneliti memiliki kesamaan yaitu dilihat dari fungsi sistem yang sama- sama memonitoring air layak konsumsi. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan di bangun adalah mikrokontroler, jenis sensor, media transfer, dan *user interface* yang di gunakan. Penelitian di atas menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA8 dengan menggunakan *Bluetooth* sebagai media transfernya dan *handphone* sebagai *user interface* nya, sedangkan penelitian ini menggunakan sensor pH air dan sensor NTU untuk kekeruhan air yang diproses dengan menggunakan mikrokontroler Aduino UNO kemudian menggunakan media transfer kabel USB tipe B yang akan ditampilkan di *desktop*.

#### ***E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian***

##### **1. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membuat sistem monitoring air Layak konsumsi berbasis arduino sehingga dapat memudahkan

pekerjaan manusia khususnya pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Patallassang Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

## **2. Kegunaan pada Penelitian**

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup tiga hal pokok berikut:

### **a. Secara Teoritis**

Kegunaan penelitian secara teoritis yaitu, dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi *mikrokontroler*.

### **b. Secara Praktis**

Kegunaan penelitian secara praktis yaitu, dengan adanya sistem ini perusahaan dapat terbantu terutama mengetahui kadar pH dan mempermudah dalam hal memonitoring pH air yang ada pada bak penampungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **A. *Sistem***

Pengertian sistem menurut Poerwadarminta (2006) yaitu sekelompok bagian-bagian (alat dan sebagainya), yang bekerja bersama-sama untuk melakukan sesuatu maksud. Apabila salah satu bagian saja rusak atau tidak dapat menjalankan tugasnya maka maksud yang hendak dicapai tidak dapat menjalankan tugasnya maka maksud yang hendak dicapai tidak akan terpenuhi atau setidaknya sistem yang sudah terwujud akan mendapatkan gangguan.

Menurut Henry Prat Fairchild dan Eric Kohler, pengertian Sistem adalah sebuah rangkaian yang saling kait mengkait antar beberapa bagian sampai kepada bagian yang paling kecil, bila suatu bagian atau sub bagian terganggu maka bagian yang lain juga ikut merasakan ketergangguan tersebut. Maka dari itu dapat disimpulkan, Pengertian Sistem adalah kesatuan yang utuh dari sesuatu rangkaian, yang saling kait mengkait satu sama lain, bagian (anak cabang) dari suatu sistem, menjadi induk dari rangkaian-rangkaian selanjutnya. Begitu seterusnya sampai pada bagian terkecil, rusaknya salah satu bagian akan mengganggu kestabilan sistem itu sendiri secara keseluruhan. Pemerintah Indonesia ialah suatu contoh dari sistem, dan anak cabangnya adalah sistem pemerintahan daerah, yang kemudian seterusnya sistem pemerintahan desa dan kelurahan (Azhari, 2006).

## **B. Monitoring**

Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program./ Memantau perubahan, yang fokus pada proses dan keluaran. *Monitoring* menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan, sedangkan evaluasi adalah memposisikan data-data tersebut agar dapat digunakan dan diharapkan memberikan nilai tambah. Evaluasi adalah mempelajari kejadian, memberikan solusi untuk suatu masalah, rekomendasi yang harus dibuat, menyarankan perbaikan. Namun tanpa monitoring, evaluasi tidak dapat dilakukan karena tidak memiliki data dasar untuk dilakukan analisis, dan dikhawatirkan akan mengakibatkan spekulasi, oleh karena itu *monitoring* dan evaluasi harus berjalan seiring.

Dalam sebuah program tidak bisa hanya melakukan evaluasi saja, atau hanya melakukan monitoring, seperti contohnya pada sebuah program monitoring, tidak boleh dirancang tanpa diketahui bagaimana data dan informasi akan dievaluasi dan tepat guna, sebab ketidakmampuan dalam mengumpulkan dan menyimpan data yang akan digunakan. Monitoring adalah kegiatan yang berkesinambungan (Wikipedia 2016).

## **C. Air Layak Konsumsi**

Air adalah unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Bahkan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumber daya air secara konsisten peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai saat ini. oleh karena itu pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban

manusia. Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor penting penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk kebutuhan air minum. Air adalah materi esensial di dalam kehidupan, tidak ada satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Sebagian besar tubuh manusia itu sendiri terdiri dari air. Tubuh manusia rata-rata mengandung air sebanyak 90% dari berat badannya. Tubuh orang dewasa sekitar 55-60%, berat badan terdiri dari air, sedangkan untuk anak-anak sekitar 65% dan untuk bayi sekitar 80% (Wikipedia, 2016).

Air bersih dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia untuk melakukan segala kegiatan mereka. Sehingga perlu diketahui bagaimana air dikatakan bersih dari segi kualitas dan bisa digunakan dalam jumlah yang memadai dalam kegiatan sehari-hari manusia. Ditinjau dari segi kualitas, ada beberapa persyaratan air minum yang harus dipenuhi, diantaranya kualitas fisik, kualitas kimia, dan kualitas biologi. Supaya kelangsungan hidup manusia dapat berjalan lancar, air bersih juga harus tersedia dalam jumlah yang memadai sesuai dengan aktifitas manusia pada tempat tertentu dan kurun waktu tertentu..

#### ***D. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)***

PDAM atau Perusahaan Daerah Air Minum merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PDAM terdapat di setiap provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia. PDAM merupakan perusahaan daerah sebagai sarana penyedia air bersih yang diawasi dan dimonitor oleh aparat aparat eksekutif maupun legislatif daerah.



Perusahaan air minum yang dikelola negara secara modern sudah ada sejak zaman penjajahan Belanda pada tahun 1920an dengan nama *Waterleiding* sedangkan pada pendudukan Jepang perusahaan air minum dinamai *Suido Syo* (Wikipedia, 2016).

#### **E. Prototype**

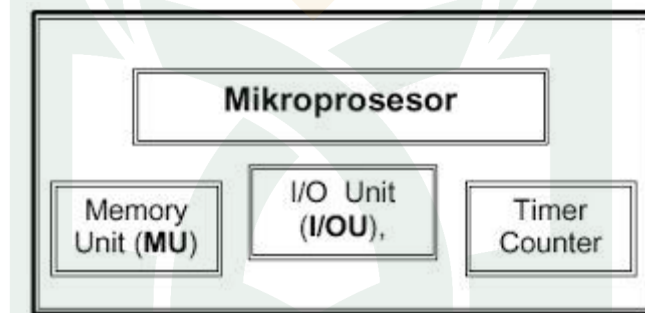
Prototype adalah proses pembuatan model sederhana software yang memungkinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototype memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat.

Model - model prototype :

1. Prototype kertas atau model berbasis komputer yang menjelaskan bagaimana interaksi antara pemakai dan komputer.
2. Prototype yang mengimplementasikan beberapa bagian fungsi dari perangkat lunak yang sesungguhnya. Dengan cara ini pemakai akan mendapat gambaran tentang program yang akan dihasilkan, sehingga dapat menjabarkan lebih rinci kebutuhannya.
3. Menggunakan perangkat lunak yang sudah ada. Seringkali pembuat software memiliki beberapa program yang sebagian dari program tersebut mirip dengan program yang akan dibuat.

### F. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, *counter-timer*, dan rangkaian *clock* dalam satu chip seperti terlihat pada Gambar II.1. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (*Immerse 2014*).



Gambar II.1: Blok Diagram Mikrokontroler (*Immerse 2014*)

Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai *embedded system* atau *dedicated system*. *Embedded system* adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan *dedicated system* adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu. Sebagai contoh printer adalah suatu *embedded system* karena didalamnya terdapat mikrokontroler sebagai pengendali dan juga *dedicated system* karena fungsi pengendali tersebut berfungsi hanya untuk menerima data dan mencetaknya. Hal ini berbeda dengan suatu PC yang

dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, sehingga mikroprosesor pada PC sering disebut sebagai *general purpose microprocessor* (mikroprosesor serba guna). Pada PC berbagai macam *software* yang disimpan pada media penyimpanan dapat dijalankan, tidak seperti mikrokontroler hanya terdapat satu software aplikasi (*mechatronicscrew 2011*).

Secara umum mikrokontroler terbagi menjadi 3 keluarga besar yang ada di pasaran. Setiap keluarga mempunyai ciri khas dan karakteristik sendiri sendiri, berikut pembagian keluarga dalam mikrokontroler:

#### 1. Keluarga MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data. Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses boolean yang mengijikan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (*programmable Logic Control*).

#### 2. AVR

Mikrokontroler Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya

dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx.

### 3. PIC

PIC ialah keluarga mikrokontroler tipe RISC buatan Microchip Technology. Bersumber dari PIC1650 yang dibuat oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments. Teknologi Microchip tidak menggunakan PIC sebagai akronim, melainkan nama brandnya ialah PICmicro. Hal ini karena PIC singkatan dari *Peripheral Interface Controller*, tetapi General Instruments mempunyai akronim PIC1650 sebagai *Programmable Intelligent Computer*. PIC pada awalnya dibuat menggunakan teknologi General Instruments 16 bit CPU yaitu CP1600. Bit PIC dibuat pertama kali 1975 untuk meningkatkan performa sistem peningkatan pada I/O). Saat ini PIC telah dilengkapi dengan EPROM dan komunikasi serial, UART, kernel kontrol motor dll serta memori program dari 512 word hingga 32 word. 1 Word disini sama dengan 1 instruksi bahasa assembly yang bervariasi dari 12 hingga 16 bit, tergantung dari tipe PICmicro tersebut. Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari *Programmable Interface Controller*. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi *Programmable Intelligent Computer*. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur Harvard yang dibuat oleh Microchip Technology. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronik General Instruments dengan nama PIC1640. Sekarang Microchip

telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam. PIC cukup populer digunakan oleh para developer dan para penghobi ngoprek karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, database aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan port serial yang terdapat pada komputer (Sat Puskom Uns 2015).

Adapun mikrokontroler yang dipakai peneliti adalah mikrokontroler jenis Arduino uno sebagai pengontrol elektron untuk membaca dan menulis data untuk tersambung ke komputer. Arduino uno adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/ output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat 16 MHZ osilator kristal, USB koneksi, power, ICSP, dan tombol reset. Kinerja arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu komputer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai (Oktariawan, 2015).



Gambar II.2 Arduino uno (Oktariawan, 2015).

**G. Perangkat pendukung**

**1. Power supply**

*Power supply* sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. Power supply biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya yang ada di komputer tersebut, seperti hardisk, kipas, motherboard dan lain sebagainya. *Power supply* memiliki input dari tegangan yang berarus *alternating current* (AC) dan mengubahnya menjadi arus *direct current* (DC) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang ada di komputer . Karena memang arus *direct current* (DC)-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, *direct current* biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan *alternating current* merupakan arus yang berlawanan



Gambar II.3 *Power Suplay* (Tampubolon, 2010).

## 2. Sensor pH Air

Pengontrol pH merupakan unit yang berfungsi sebagai otak dari sistem. Pada Pengontrol pH terdapat pemrosesan jenis keluaran yang dikehendaki sesuai dengan nilai pH yang terbaca oleh sensor. Pengontrol pH yang digunakan adalah jenis ATmega 328P dan terintegrasi dalam satu rangkaian sistem yang dikenal dengan Arduino. - Sensor pH memiliki fungsi mengukur nilai pH yang terdapat dalam bak. Dan nilai ini akan digunakan sebagai input yang akan diolah oleh rangkaian pengontrol pH.



Gambar II.4 Sensor *pH* Air ( Pramana 2013).

### 3. *Realtime system*

*Realtime system* atau dalam terjemahan bebas “Sistem waktu–nyata” begitu pesat berkembang dan aplikasinya telah meluas diberbagai bidang. *Real-time system* dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang tidak hanya berorientasi terhadap hasil (output) yang dikeluarkan tapi disana juga sistem dituntut untuk dapat bekerja dengan baik dalam kebutuhan waktu tertentu. Di dalam *real-time system*, waktu merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan. Faktor waktu menjadi sesuatu yang sangat kritis dan sebagai tolak ukur baik-tidaknya kinerja keseluruhan sistem tersebut. Akan tetapi, ada satu hal yang perlu diingat, *real-time system* tidak sama dengan *fast-system*. *Fast-system* adalah sistem yang bekerja dalam waktu yang sesingkat-singkatnya yang dalam artian semakin cepat output yang dihasilkan oleh



sistem tersebut berarti semakin baik kinerjanya. Berbeda dengan *fast-system*, *real-time system* bekerja dalam periode dan waktu deadline tertentu sehingga belum tentu semakin cepat output yang dihasilkan berarti menunjukkan sistem tersebut bekerja dengan baik.

*Real-time system* harus menghasilkan respon yang tepat dalam batas waktu yang telah ditentukan. Jika respon komputer melewati batas waktu tersebut, maka terjadi degradasi performansi atau kegagalan sistem. Sebuah Real-time system adalah sistem yang kebenarannya secara logis didasarkan pada kebenaran hasil-hasil keluaran sistem dan ketepatan waktu hasil-hasil tersebut dikeluarkan. Aplikasi penggunaan sistem seperti ini adalah untuk memantau dan mengontrol peralatan seperti motor, assembly line, teleskop, atau instrumen lainnya. Peralatan telekomunikasi dan jaringan komputer biasanya juga membutuhkan pengendalian secara real time. Berdasarkan batasan waktu yang dimilikinya, Real-time system ini dibagi atas: *Hard Real time*, *Soft Real time*, *Firm Real time*. Sedangkan komponen dari *real-time system* ini adalah: Perangkat keras, Sistem Operasi Real time, Bahasa Pemrograman *Real Time*, Sistem Komunikasi. (Sugeng, 2010).

#### 4. Delphi

Bahasa pemrograman *Delphi* adalah pemrograman berorientasi objek yang merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman Pascal. Pascal adalah pemrograman berbasis DOS yang dibuat pada tahun 1971 oleh Niklaus Wirth dari Swiss. Kata Pascal diambil dari nama matematikawan dan ahli filsafat dari Perancis, yaitu Blaise Pascal yang lahir tahun 1623 dan meninggal tahun 1662. Pascal dirilis

tahun 1983 oleh Borland International, salah satu perusahaan software terkemuka di California.

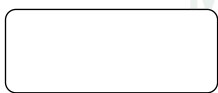

Pada tahun 1993, Borland International mengembangkan bahasa pemrograman Pascal yang bersifat visual yang disebut Delphi dan resmi dipasarkan pada tahun 1995. Pemrograman ini dibuat secara modern yang berjalan di Sistem Operasi Windows mulai dari versinya yang pertama yaitu Delphi 1 dan di tahun-tahun berikutnya Delphi terus dikembangkan mengikuti kebutuhan zaman (Kani dkk, 2010).






#### **H. Daftar Simbol**

##### **1. Flowmap Diagram**

*Flowmap* atau bagan alir adalah bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowmap* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowmap* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi.

Tabel II.1 Daftar Simbol *Flowmap Diagram* (Jogiyanto, 2001).


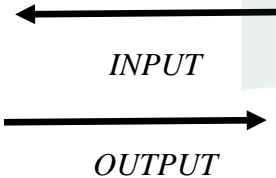
Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator Awal / Akhir Program	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
	Dokumen	Menunjukkan dokumen berupa dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> pada proses manual dan proses berbasis komputer

	Proses Manual	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara manual
	Proses Komputer	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	Arah Aliran Data	Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu system
	Penyimpanan Manual	Menunjukkan media penyimpanan data / informasi secara manual
	Data	Simbol input/output digunakan untuk mewakili data <i>input/output</i>

## 2. Blok diagram

*Blok diagram* adalah diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh *blok* dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari *blok*. banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain elektronik, *software* desain, dan proses aliran diagram .







Tabel II.2 Daftar Simbol *Diagram Blok* (Taufik, 2005).

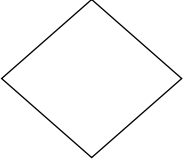

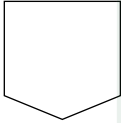
Simbol	Nama	Keterangan
	Blok/Kotak	Biasanya berisikan uraian dan nama elemennya, atau simbol untuk operasi matematis yang harus dilakukan pada masukan untuk menghasilkan Keluaran.
	Tanda anak panah	Menyatakan arah informasi aliran isyarat atau unilateral.

### 3. *Flowchart*

*Flowchart* atau Bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi

Tabel II.3 Daftar Simbol *Flowchart* (Kristanto, 2003).

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Terminator</i>	Permulaan atau akhir program
	<i>Flow Line</i>	Arah aliran program
	<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
	<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
	<i>Input/Output Data</i>	Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi
	<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program

	<p><i>Decision</i></p>	<p>Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya</p>
	<p><i>On Page Connector</i></p>	<p>Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada satu halaman</p>
	<p><i>Off Page Connector</i></p>	<p>Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada halaman berbeda</p>

### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

Dalam rangka menyelesaikan rencana pembangunan Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino maka penulis telah melakukan penelitian berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana. Metode ini digunakan untuk menjelaskan tentang penelitian. Adapun metode-metode penelitian yang digunakan sebagai berikut:

#### ***A. Jenis dan Lokasi Penelitian***

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan oleh penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang diangkat oleh penulis karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

Adapun lokasi penelitian ini dilakukan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Patalassang Kabupaten Gowa.

#### ***B. Pendekatan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berdasarkan sifatnya, pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012): “Data kuantitatif merupakan suatu karakteristik dari suatu variabel yang nilai-nilainya

dinyatakan dalam bentuk numerical”. Kuantitatif digunakan karena sistem ini mengeluarkan *output* berupa bentuk-bentuk numerical atau angka.

### ***C. Sumber Data***

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

### ***D. Metode Pengumpulan Data***

#### **1. Observasi**

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke lokasi-lokasi yang dianggap perlu dalam penelitian ini seperti mengunjungi lokasi PDAM khususnya di daerah Patalassang Kabupaten Gowa dan tempat-tempat yang lain yang dianggap penting yang berhubungan dengan penelitian ini.

Adapun penyusunan observasi ini adalah sebagai berikut :

Tema : Mengetahui konsep bagaimana cara pendeteksian air PDAM.

Tujuan :



- a) Mengetahui permasalahan PDAM dalam melakukan pengecekan air secara manual.
- b) Mengetahui keluhan dari masyarakat tentang bagaimana kondisi air yang dialirkan oleh PDAM.

Target Observasi : PDAM Patalassang Kabupaten Gowa

Waktu : Menyesuaikan waktu.

### **1. Wawancara**

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data. Adapun sumber data peneliti yaitu pakar-pakar yang sudah lama berkecimpung dan ahli dalam bidang pengolahan air bersih khususnya pada pegawai PDAM dan pendeteksi mikrokontroler.

### **2. Studi Literatur**

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari buku-buku mengenai mikrokontroler serta jurnal yang membahas tentang mikrokontroler arduino.

### ***E. Instrumen Penelitian***

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu :

#### **1. Perangkat keras**

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

- a. Laptop acer dengan spesifikasi *Prosesor* Intel Core i3 Nvidia Geforce 620M, *Harddisk* 500 GB, *Memory* 4 GB.
- b. Arduino uno.
- c. Sensor air (*pH air*).
- d. *Power supply* 12 Volt.
- e. *LDR (Light Dependent Resistor) pPhotoconductive*.

## **2. Perangkat lunak**

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem operasi windows 8.1 64 bit.
- b. *Software* arduino IDE.
- c. *Driver* arduino.

## **F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

### **1. Pengolahan Data**

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.

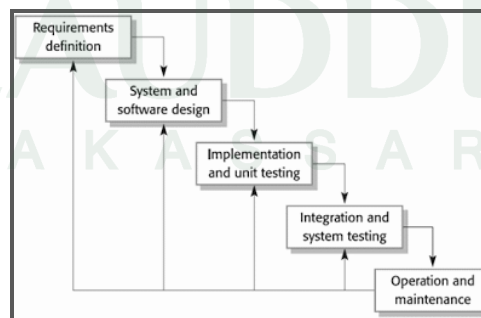
- b. Coding data adalah penyusuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

## 2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

## ***G. Metode Perancangan Aplikasi***

Pada penelitian ini, metode perancangan aplikasi yang digunakan adalah *waterfall*. Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Berikut adalah gambar pengembangan perangkat lunak berurutan / linear :



Gambar III.1 Metode *Waterfall* (Pressman, 2001)

Dalam pengembangannya, metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yang runtut yaitu :

1. *Requirement* (analisis kebutuhan)

Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan user dalam pembuatan sistem. Dokumen inilah yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

2. *Design System* (desain sistem)

Proses desain akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya.

3. *Coding & Testing* (penulisan kode program / *implementation*)

*Coding* merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.

4. Penerapan / Pengujian Program (*Integration & Testing*)

Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki. Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem.

## 5. Pemeliharaan (*Operation & Maintenance*)

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

### **H. Teknik Pengujian Sistem**

Teknik pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah *black box testing* dan *white box testing*.

#### 1. *Black box testing*

*Black box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan, yakni, aplikasi apa yang seharusnya dilakukan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan, dan desain untuk menurunkan uji kasus. Tes ini dapat menjadi fungsional atau non-fungsional, meskipun biasanya fungsional. Perancang uji memilih *input* yang valid dan tidak valid dan menentukan *output* yang benar. Tidak ada pengetahuan tentang struktur internal benda uji itu.

#### 2. *White box testing*

Pengujian *white box*, yang kadang – kadang disebut pengujian *glass box*, adalah metode desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk

memperoleh tes case. Dengan menggunakan pengujian *white box*, dapat melakukan test case seperti:

- a. Memberikan jaminan bahwa semua jalur *independen* suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
- b. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
- c. Mengeksekusi semua *loop* pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka.
- d. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya. (Pressman, 2002)

### ***I. Perancangan Tabel Uji***

Perancangan tabel uji digunakan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan yang diinginkan adapun perancangan tabel uji dalam penulisan ini yaitu:

#### **1. Rancangan Tabel Pengujian Alat**

Tabel pengujian alat digunakan untuk mengecek apakah alat dapat terkoneksi dengan PC dan dapat mengirim data ke *desktop*. Berikut rancangan tabel pengujian alat:

Tabel III.1 Rancangan Tabel Sensor pH Air

Percobaan	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Air Biasa	Alat dapat membaca kadar pH air 6.5 – 8.0		
2	Air ditambahkan larutan basa	Alat dapat membaca kadar pH air 8.1 – 14.0		

3	Air ditambahkan larutan asam	Alat dapat membaca kadar pH air 3.0 – 6.4		
---	------------------------------	---	--	--

Tabel III.2 Rancangan Tabel Sensor NTU

Percobaan	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Air jernih	Alat dapat membaca nilai NTU air 0 - 2		
2	Air ditambahkan larutan basa	Alat dapat membaca nilai NTU air 3 – 7		
3	Air ditambahkan larutan asam	Alat dapat membaca nilai NTU air 8 - 10		

## 2. Rancangan Tabel Pengujian *Black Box*

Rancangan tabel pengujian *black box* untuk mengecek apakah system berjalan dengan baik dan layak untuk diimplementasikan. Berikut rancangan tabel pengujian *black box*:

### a. Rancangan Tabel Uji Aplikasi

Tabel pengujian aplikasi digunakan untuk mengecek apakah aplikasi berjalan dengan baik, dan dapat menerima data dari mikrokontroler. Berikut rancangan tabel pengujian aplikasi:

Tabel III.3 Rancangan Tabel Pengujian Aplikasi

NO	Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Tingkat Keasaman air	Aplikasi dapat menampilkan nilai pH air		

2	Tingkat Kekeruhan air	Aplikasi dapat menampilkan Tingkat kekeruhan air		
---	-----------------------	--	--	--

b. Rancangan Tabel Uji Sistem

Tabel pengujian sistem digunakan untuk mengecek apakah sistem dapat berjalan dengan baik dan sistem akan diuji coba baik itu dari segi logika dan fungsi-fungsi agar layak untuk diimplementasikan, serta dapat mengirim dan menerima data dengan menggunakan jaringan *Bluetooth*.

Tabel III.4 Rancangan Tabel Pengujian Sistem

NO	Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Sensor pH air	Alat dapat mengirim tingkat pH Air		
2	Sensor NTU	Alat dapat mengirim tingkat kekeruhan air		
3	Monitoring Air	Sistem dapat menampilkan tingkat keasaman airdan kekeruhan air dari sensor pH air dan sensor NTU		



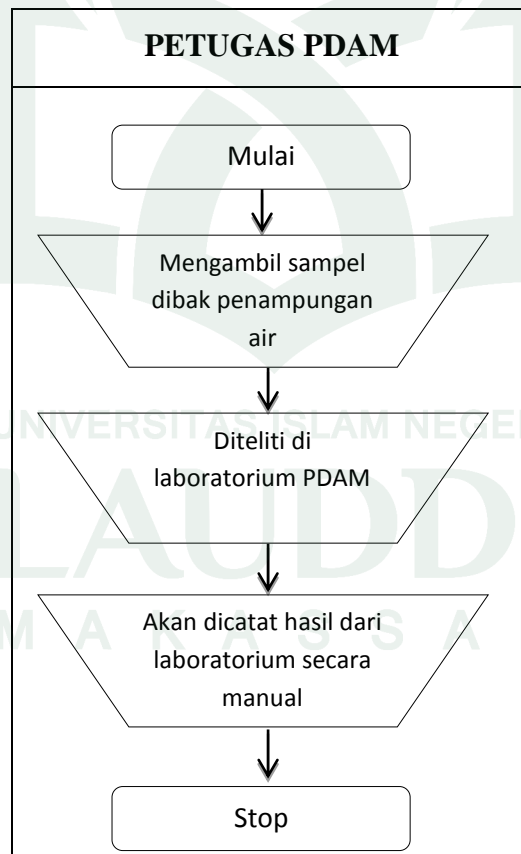
## BAB IV

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### A. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis yang sedang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan.

1. Analisis sistem yang sedang berjalan.



Gambar IV.1 *Flowmap Diagram Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.*

Dari *flowmap diagram* di atas dijelaskan petugas PDAM akan mengambil sampel dari bak penampungan air PDAM kemudian dibawa ke laboratorium untuk mengetahui berapa kadar air yang siap untuk diedarkan ke masyarakat apakah air yang beredar di masyarakat pHnya layak untuk di konsumsi atau tidak. Apabila air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi maka air tersebut tidak diedarkan dan akan dikembalikan ke bak penampungan untuk disterilkan pHnya. Setelah dilakukan penelitian di laboratorium maka hasil dari penelitian akan dicatat oleh petugas PDAM secara manual.

## 2. Analisis Sistem yang diusulkan

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis masalah dan analisis kebutuhan.

### a. Analisis Masalah

Dari *flowmap* sistem yang sedang berjalan di atas menimbulkan suatu masalah yaitu pengecekan air di PDAM saat ini masih menggunakan cara manual dan membutuhkan waktu yang lama untuk mendapat hasil pengecekan air tersebut sebelum air dari bak penampungan dialirkan kemasyarakat disamping itu sistem pengelolaan data yang kurang cermat karena data hasil pengecekan di laboratorium disimpan dalam bentuk lembaran kertas yang mudah hilang sehingga pencadangan data yang tidak dapat dijamin keamanannya.

## b. Analisis Kebutuhan Sistem

### 1) Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)

Kebutuhan-kebutuhan antarmuka untuk pembangunan sistem ini yaitu sebagai berikut :

- a) Sistem yang dibangun akan mempunyai antarmuka yang ditampilkan pada *PC* yang memudahkan bagi pengguna.
- b) Sistem ini menampilkan hasil monitoring dari bak penampungan.

### 2) Kebutuhan Data

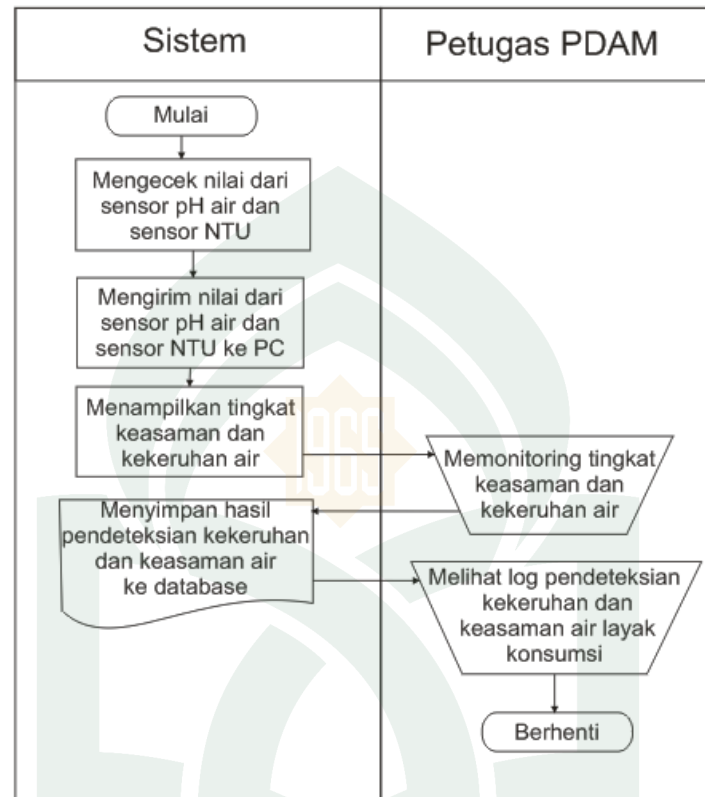
Data yang diolah oleh sistem ini yaitu sebagai berikut:

Sebelumnya diatur kadar pH air yang layak untuk dikonsumsi antara 5.0 – 7.0 pada sensor pH air. Apabila kadar pH air yang ada dalam bak penampungan dibawa 5.0 dan diatas 7.0 maka air tersebut akan dialirkan ke bak penjernihan untuk disterilkan kadar pHnya.

### 3) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan proses fungsi yang berupa penjelasan secara terinci setiap fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

c. *Flowmap yang Sedang Diusulkan*



Gambar IV.2 *Flowmap Diagram Sistem yang Diusulkan*

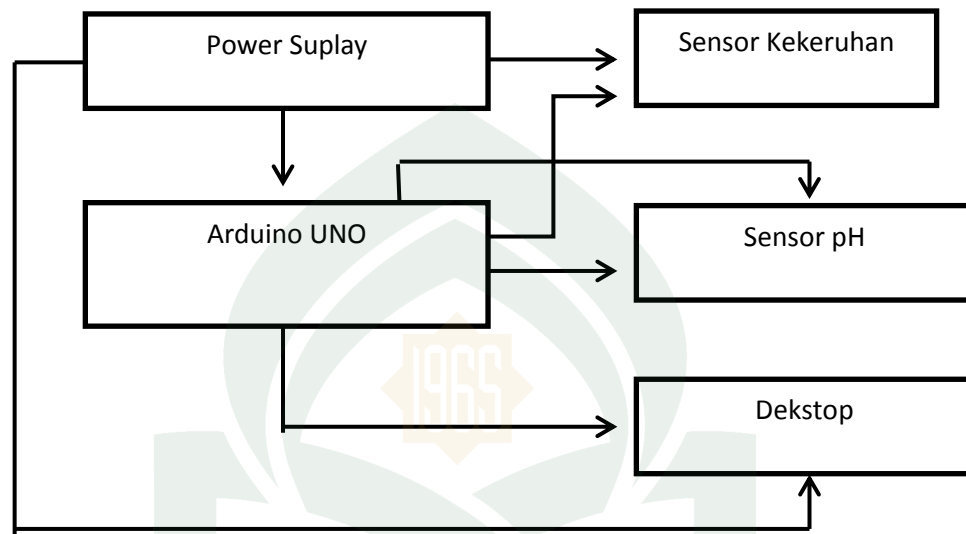
Dari *flowmap* diatas dijelaskan bahwa saat sistem ini dijalankan maka hal yang pertama dijalankan adalah mengecek nilai yang didapat dari sensor pH air dan sensor NTU kemudian hasil pendeteksian tersebut dikirim ke PC menggunakan kabel USB untuk ditampilkan pada aplikasi sehingga mempermudah petugas PDAM untuk memonitoring layak tidaknya air yang akan dialirkan ke masyarakat yang nantinya data dari sensor yang diterima akan disimpan ke dalam database aplikasi sehingga petugas bisa melihat log pendeteksian dari sensor. Berbeda halnya dengan sistem yang sedang berjalan dimana dalam pengecekan masih dilakukan secara manual dan

data pengecekan disimpan dalam lembaran buku tebal yang akan merepotkan jika ingin melihat log dari pengecekan suatu keuntungan dengan hadirnya sistem ini pengecekan log dapat dilakukan dengan cepat dan lebih akurat.

## ***B. Perancangan Sistem***

### ***1. Rancangan Diagram Blok***

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang dilakukan dalam mewujudkan penelitian Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi, terlebih dulu secara umum digambarkan oleh *blok diagram* sistem kerja yang ditunjukkan. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor pH air dan LDR (*Light Dependent Resistor*). Apabila air PDAM mengalir maka air akan melewati sensor pH air dan LDR sehingga air akan bisa diketahui kadar pH air dan kekeruhan air dan dikirim menjadi sinyal kepada mikrokontroler Arduino Uno, dari mikrokontroler Arduino Uno akan diolah kemudian hasil akan ditampilkan dengan menggunakan dekstop. Apabila pH air dan kekeruhan air tidak normal maka ada peringatan yang akan muncul didekstop . Adapun rancangan *blok diagram* rancang bangun Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Mikrokontroler yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.2.



Gambar IV.2 *Diagram Blok Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino dengan Keluaran Monitoring hasil dari nilai pH air dan kekeruhan.*

Keterangan Diagram :

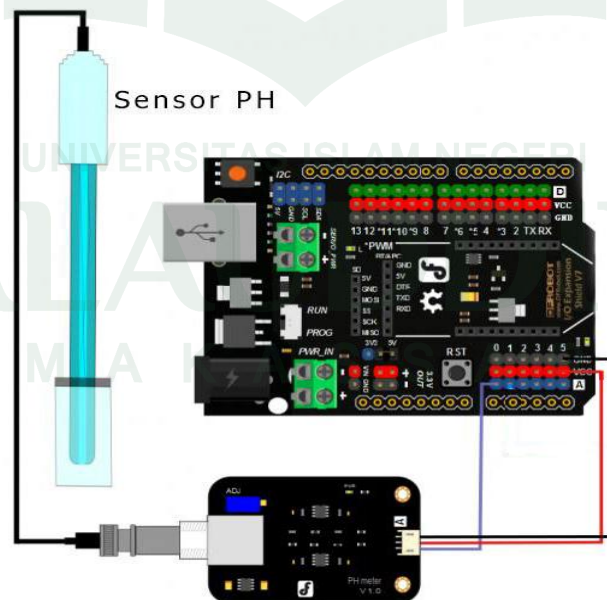
Dari gambar di atas, diketahui bahwa secara keseluruhan rancang bangun Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah *power supply/adaptor* dengan tegangan 12 Volt. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller Arduino uno sebagai mikro utama. Mikrokontroller ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran. Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari sensor pH air sebagai pendeteksi tingkat keasaman air, dan Sensor LDR sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air yang ada dalam bak

penampungan. Keran sebagai pembuka dan penutup aliran air yang terhubung dengan motor servo jika kondisi sudah memenuhi standar air layak konsumsi. Adapun output untuk memonitoring kondisi air yang ada dalam bak penampungan adalah menggunakan PC dengan media transfer menggunakan kabel *USB*.

## 2. Perancangan Perangkat Keras

### a. Sensor pH Air

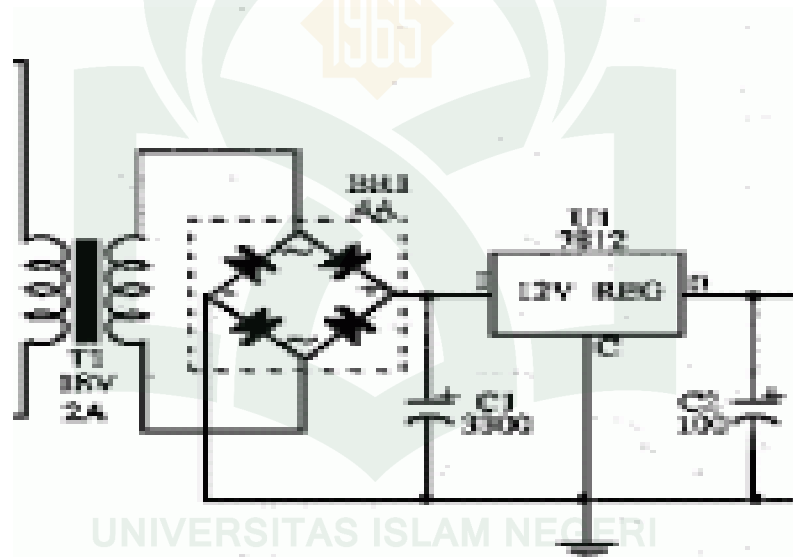
Dalam penelitian ini digunakan sensor pH air yang berfungsi untuk membaca berapa besar kadar pH yang terkandung dalam air bak penampungan PDAM. Data dari sensor selanjutnya akan diolah dalam arduino uno kemudian dikirim melalui kabel *USB* untuk selanjutnya ditampilkan dalam bentuk grafik. Adapun rangkaian sensor pH air yang dihubungkan ke mikrokontroller ditampilkan pada gambar IV.3 berikut.



Gambar IV.3 : Rangkaian Sensor pH air

b. Rangkaian *power supply*

Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam rancang bangun Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino. *Power supply* ini digunakan sebagai sumber tegangan pada *board* arduino. Rangkaian ini menggunakan IC regulator yang mempunyai tegangan *output* 12 Volt yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian. Adapun rangkaian *power supply* ditampilkan pada gambar dibawah.



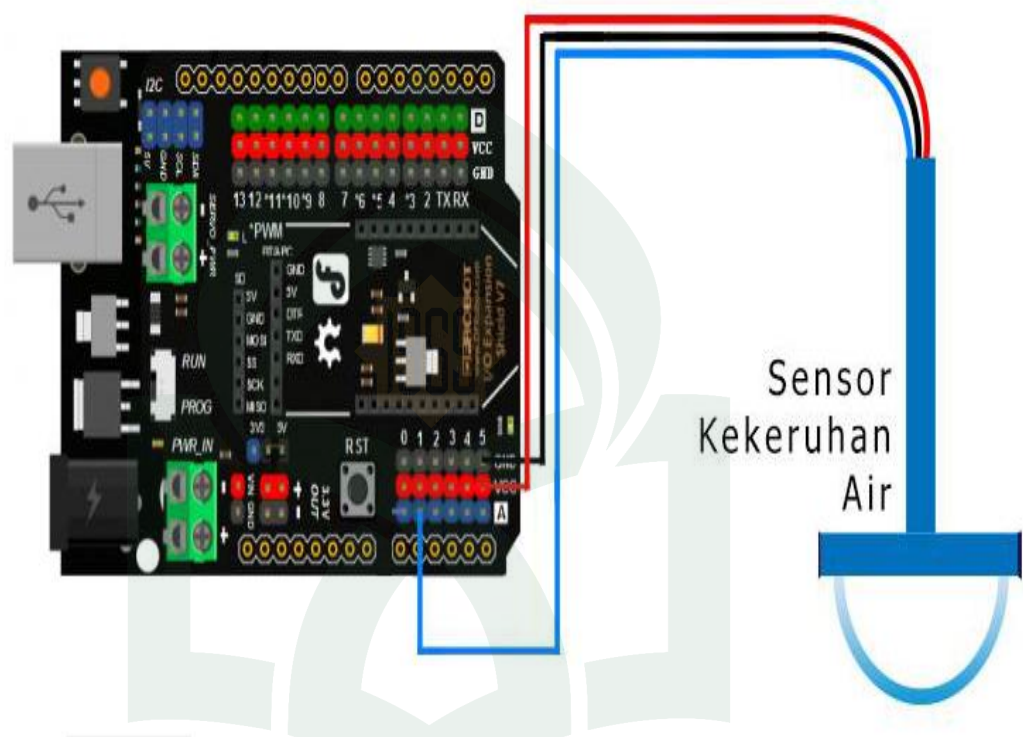
Gambar IV.4 Rangkaian *Power Supply* (Moch. Adib Musyafa, 2015).

c. Sensor Kekeruhan

Dalam penelitian ini digunakan sensor kekeruhan yang berfungsi untuk membaca berapa besar kadar NTU (*nephelometric turbidity unit*) yang terkandung dalam air bak penampungan PDAM. Data dari sensor ke *USB* selanjutnya akan diolah dalam arduino kemudian dikirim melalui kabel *USB* untuk ditampilkan dalam bentuk



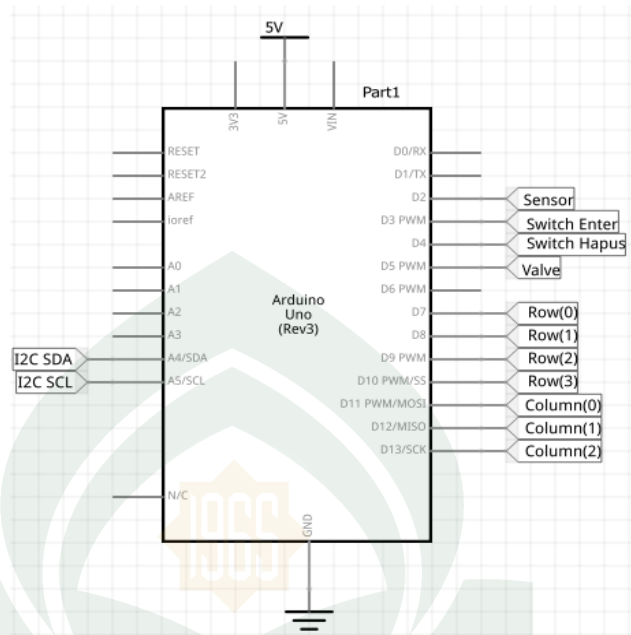
grafik. Adapun rangkaian sensor kekeruhan air yang dihubungkan ke mikrokontroler arduino ditampilkan pada gambar IV.5 berikut.



Gambar IV. 5 Rangkaian sensor kekeruhan air yang dihubungkan ke arduino.

d. Rangkaian arduino

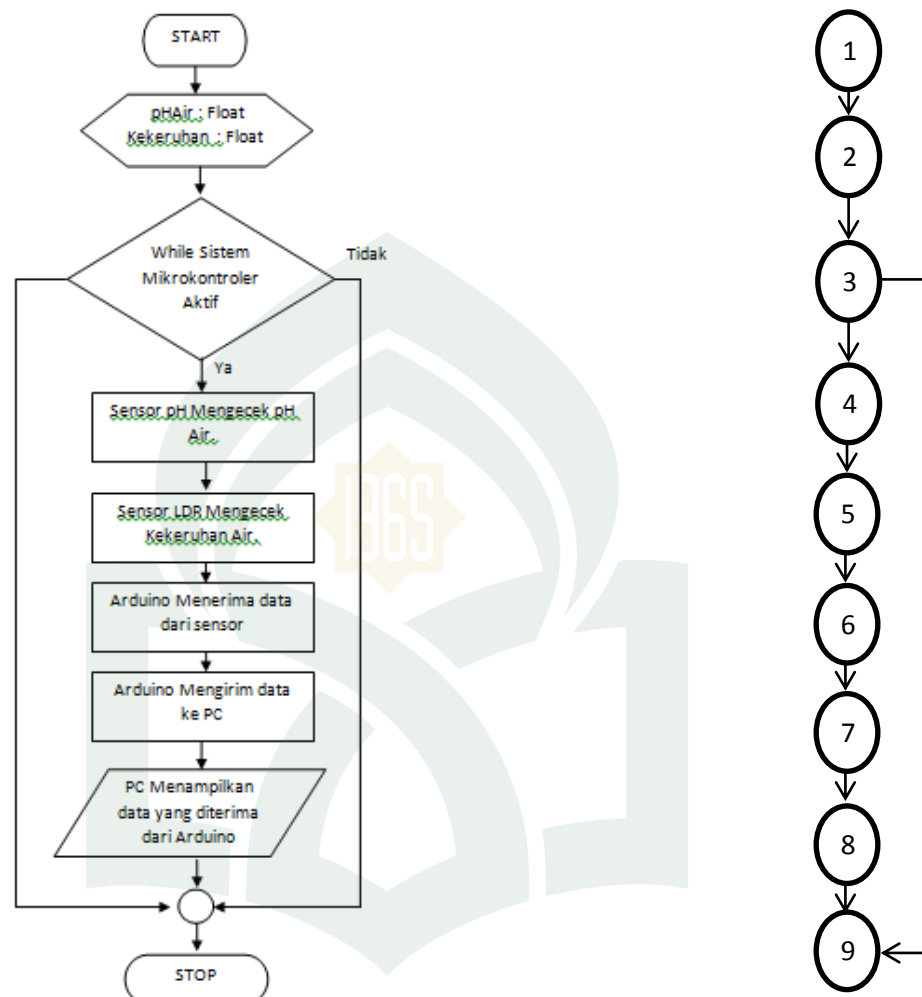
Arduino *board* berbasis *microcontroller* arduino uno. Pada penelitian ini *board* arduino digunakan untuk pemrosesan data-data dari sensor pH air dan LDR, membuka dan menutup keran air dengan motor servo, serta menampilkan hasil monitoring pada PC .



Gambar IV.6 Rangkaian Arduino Uno.

### 3. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, Arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di Arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa tambahan untuk perancangan Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino. Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana proses sampai menampilkan data pada *dekstop*. (flowchart) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Berikut adalah *flowchart* dari sistem :



Gambar IV.7 Flowchart Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino dengan Keluaran Monitoring hasil dari nilai pH air dan kekeruhan.

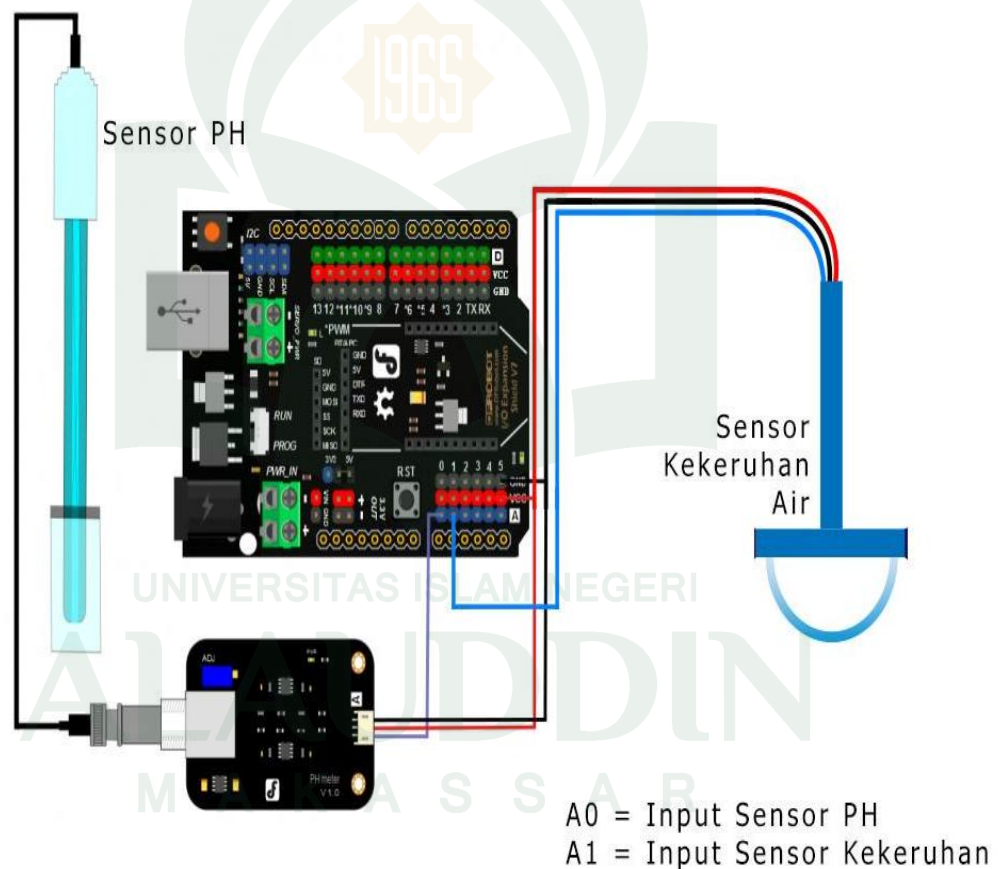
Keterangan flowchart:

Pada saat sistem pertama dinyalakan, pertama-tama melakukan proses inisialisasi bagian-bagian dalam sistem Monitoring tersebut, setelah inisialisasi maka mikrokontroler aktif. Mikrokontroler tersebut mengenali 2 jenis sensor yang berbeda fungsi. Sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air sedangkan sensor LDR

digunakan untuk mendeteksi kekeruhan air, kemudian data yang diperoleh dari sensor akan diproses di Arduino kemudian dikirim ke PC dengan menggunakan Kabel USB maka pada PC akan menampilkan grafik pendeteksian pH air dan kekeruhan.

#### 4. Perancangan Sistem Secara Keseluruhan

Adapun perancangan sistem secara keseluruhan dalam sistem ini seperti gambar dibawah ini.



Gambar IV.8 Desain Sistem Secara Keseluruhan

Sensor pH air berfungsi untuk melakukan pengukuran pH air, dan sensor LDR untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air pada bak penampungan kemudian data dari

kedua sensor tersebut akan dikirim ke arduino untuk diolah datanya kemudian hasil pengolahan data pada arduino akan dikirim ke destktop atau *PC* untuk ditampilkan, dan jika hasil deteksi dari sensor pH dan Sensor LDR tidak memenuhi standar air layak Konsumsi maka arduino akan mengirim sinyal ke *PC*.



## BAB V

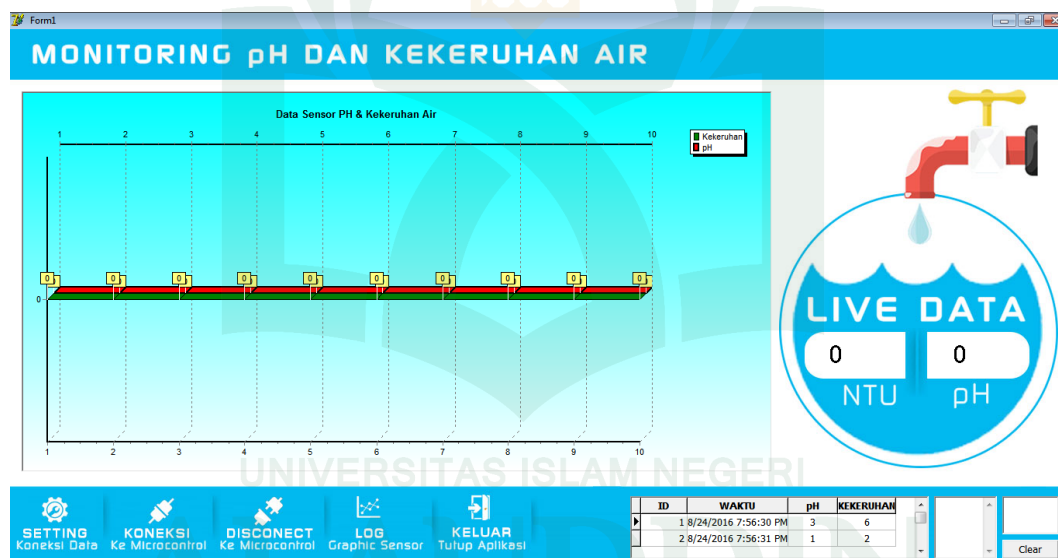
### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### A. Implementasi

##### 1. Interface Aplikasi

###### a. Antarmuka Sistem

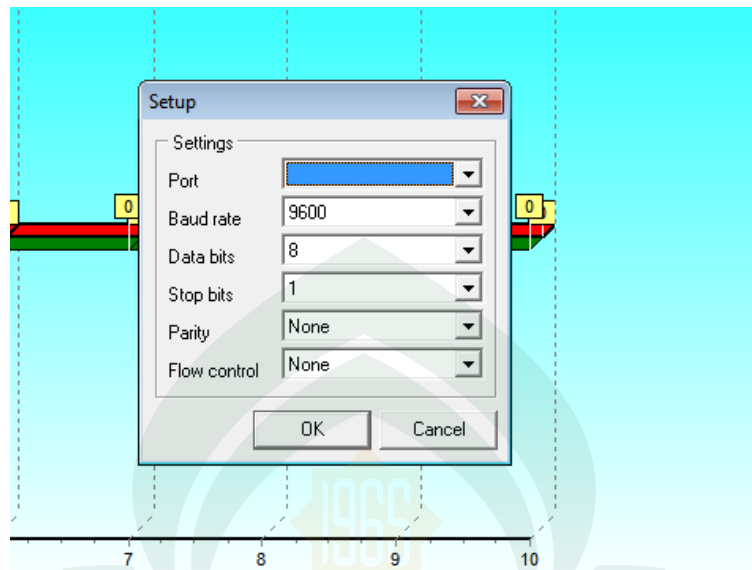
Antarmuka sistem menampilkan halaman utama dari aplikasi monitoring air layak konsumsi. Seperti pada gambar V.1 dibawah.



Gambar V.1 Tampilan Antarmuka Aplikasi

###### b. Antarmuka Setting

Antarmuka setting akan tampil jika tombol setting diklik yang digunakan untuk mengatur port yang akan dilalui data, dan kecepatan transfer data seperti gambar V.2.



Gambar V.2 Tampilan Antarmuka Setting

### c. Antarmuka Log

Antarmuka log akan tampil jika tombol log diklik yang dapat digunakan untuk menampilkan hasil pendeteksian keasaman dan kekeruhan air yang tersimpan dalam database. Seperti gambar dibawah ini:

**LOG PH AIR DAN KEKERUHAN**

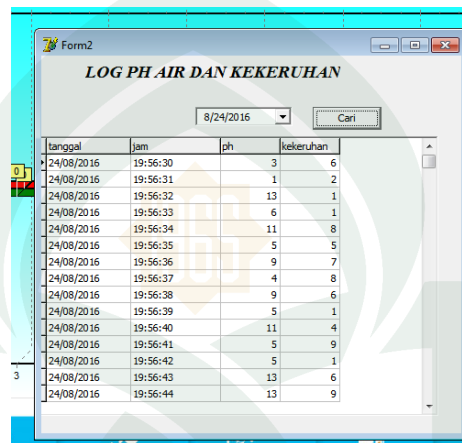
10/23/2016 Cari

tanggal	jam	ph	kekeruhan
03/11/2016	11:30:12	2	0
03/11/2016	11:30:12	2	0
03/11/2016	11:30:13	2	0
03/11/2016	11:30:14	2	6
03/11/2016	11:30:15	2	6
03/11/2016	11:30:15	2	6
03/11/2016	11:30:16	2	6
03/11/2016	11:30:17	2	6
03/11/2016	11:32:54	4	6
03/11/2016	11:32:56	4	6
03/11/2016	11:32:56	4	6
03/11/2016	11:32:57	4	6
03/11/2016	11:32:58	4	6
03/11/2016	11:32:59	4	6
03/11/2016	11:33:00	4	6

Gambar V.3 Tampilan Antarmuka Log

#### d. Antarmuka Cari

Antarmuka cari akan tampil jika tombol cari diklik dengan memilih tanggal yang akan ditampilkan maka semua hasil pendeteksian berdasarkan tanggal tersebut akan ditampilkan. Seperti pada gambar V.4 dibawah ini.



tanggal	jam	ph	kekeruhan
24/08/2016	19:56:30	3	6
24/08/2016	19:56:31	1	2
24/08/2016	19:56:32	13	1
24/08/2016	19:56:33	6	1
24/08/2016	19:56:34	11	8
24/08/2016	19:56:35	5	5
24/08/2016	19:56:36	9	7
24/08/2016	19:56:37	4	8
24/08/2016	19:56:38	9	6
24/08/2016	19:56:39	5	1
24/08/2016	19:56:40	11	4
24/08/2016	19:56:41	5	9
24/08/2016	19:56:42	5	1
24/08/2016	19:56:43	13	6
24/08/2016	19:56:44	13	9

Gambar V.4 Tampilan Antarmuka Cari

## 2. Rangkaian Alat

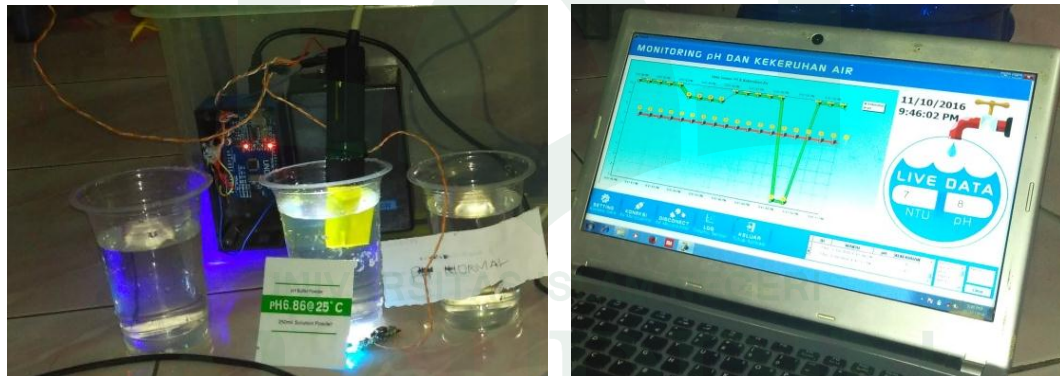
Adapun perancangan alat berdasarkan prototype yang dibuat ini yaitu sistem monitoring air layak konsumsi berbasis mikrokontroler pada PDAM. Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu dua buah wadah sebagai tempat penampungan air dan menggunakan dua buah sensor yaitu sensor pH air yang digunakan sebagai pengukur kadar pH air dan sensor kekeruhan air untuk mengukur kadar NTU. Kemudian digunakan mikrokontroler arduino untuk mengolah data, sebuah kabel *USB* untuk mengirim data ke dekstop, sebuah pompa air untuk melancarkan aliran air dan sebuah laptop untuk menampilkan grafik di desktop.



Alat ini berbasis Mikrokontroller Arduino Uno sebagai mikro utama. Dalam sistem ini digunakan satu buah Mikrokontroller Arduino Uno. Mikrokontroller Arduino Uno berfungsi mengolah, menerima data dari sensor pH air dan sensor kekeruhan dan mengirim data ke aplikasi dengan menggunakan kabel *USB* dan memberikan keluaran ke *desktop* berupa grafik. Adapun tampilan data digunakan Monitor berupa grafik untuk memudahkan analisa pada keseluruhan sistem ini.

a. Tampilan Sensor pH air

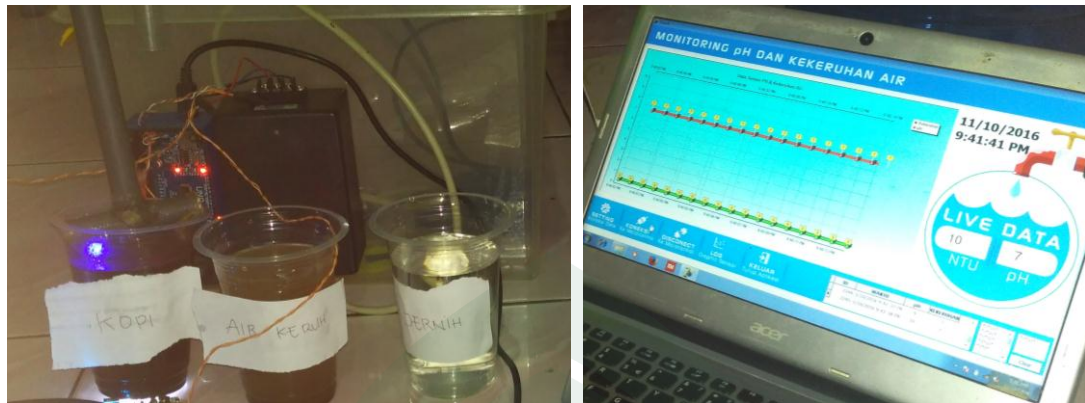
Untuk melihat apakah alat bisa berjalan dengan baik maka sensor pH air diletakkan pada gelas yang berisi air baik yang tidak diberikan larutan maupun yang telah diberikan larutan basa/asam.



Gambar V.5 Tampilan Sensor pH Air

b. Tampilan Sensor Kekeruhan

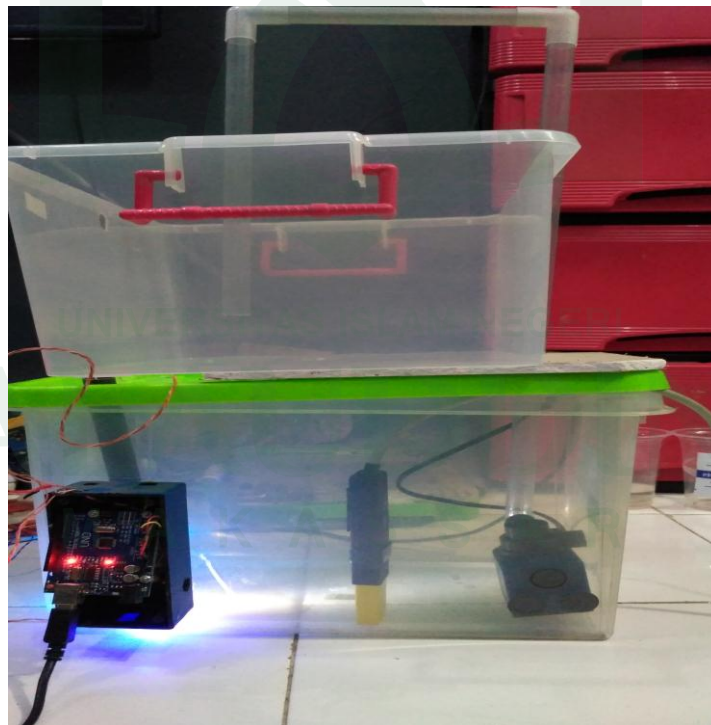
Untuk melihat kinerja sensor NTU maka sensor tersebut diletakkan dalam sebuah wadah yang berisi air baik air jernih, keruh dan air yang sangat keruh semakin tinggi nilai dari sensor NTU maka semakin tingkat kekeruhan air tersebut.



Gambar V.6 Tampilan Sensor NTU atau Kekeruhan Air

c. Tampilan Alat Secara Keseluruhan

Berikut ditampilkan hasil perancangan alat sistem monitoring air layak konsumsi



Gambar V.1 : Tampilan Keseluruhan Sistem

## ***B. Pengujian Sistem***

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskusion sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan seperti yang diinginkan. Pengujian sistem sering diasosiasikan dengan pencarian bug, ketidaksempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak.

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black box*. Adapun pengujian sistem yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *BlackBox*. *BlackBox testing* yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. (Rosa, dan Shalahuddin, 2011).

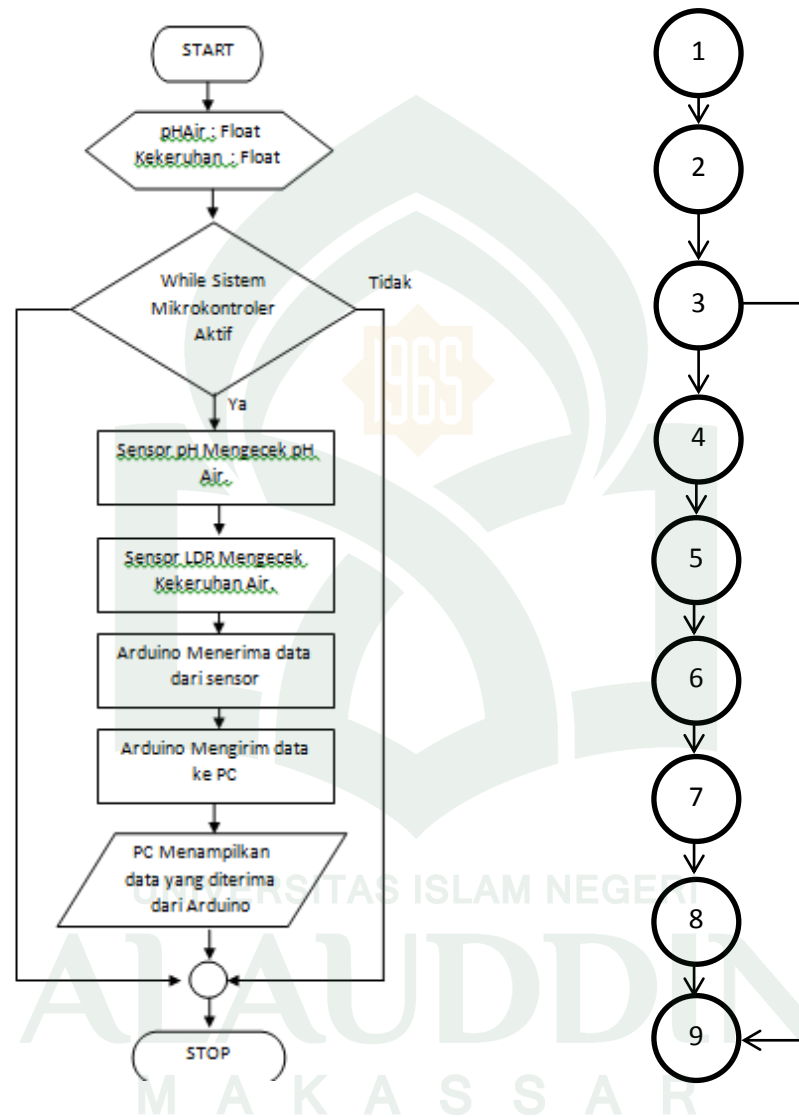
### **1. Prosedur Pengujian**

Persiapan yang dilakukan dalam melakukan pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan sebuah *laptop* dengan aplikasi Windows.
- b. Menginstall aplikasi Delphi untuk mengetahui tingkat kadar air pada PDAM
- c. Melakukan proses pengujian.
- d. Mencatat hasil pengujian.

## 2. Hasil Pengujian

### a. Pengujiian *White Box*



Gambar V.2 Flowchart dan Flowgraph Sistem

Pengujian *white box* adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara *procedural*

untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Pemetaan *flowchart* ke dalam *flowgraph* dan proses perhitungan  $V(G)$  terhadap perangkat lunak dapat dilihat pada penjelasan berikut :

Diketahui :

$$N = 9 \quad E = 9 \quad R = 2$$

Penyelesaian :

$$CC = (E - N) + 2 = (9 - 9) + 2 = 2$$

Independent Path :

$$\text{Path 1} = 1-2-3-4-5-6-7-8-9$$

$$\text{Path 2} = 1-2-3-9$$

b. Pengujian Alat

Tabel V.1 Tabel Pengujian Sensor pH Air

Percobaan	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Air Biasa	Alat dapat membaca kadar pH air 6.5 – 8.0	Nilai pH 7.0	[✓] Diterima [ ] Ditolak
2	Air ditambahkan larutan basa	Alat dapat membaca kadar pH air 8.1 – 14.0	Nilai pH 9.0	[✓] Diterima [ ] Ditolak
3	Air ditambahkan larutan asam	Alat dapat membaca kadar pH air 3.0 – 6.4	Nilai pH 4.0	[✓] Diterima [ ] Ditolak

Tabel V.2 Tabel Pengujian Sensor NTU

Percobaan	Jenis Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Air jernih	Alat dapat membaca nilai NTU air 0 - 2	Nilai NTU 1	[✓] Diterima [ ] Ditolak
2	Air ditambahkan larutan basa	Alat dapat membaca nilai NTU air 3 – 7	Nilai NTU 6	[✓] Diterima [ ] Ditolak
3	Air ditambahkan larutan asam	Alat dapat membaca nilai NTU air 8 - 10	Nilai NTU 10	[✓] Diterima [ ] Ditolak

c. Pengujian *Black Box*

## 1) Pengujian Aplikasi

NO	Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Tingkat Keasaman air	Aplikasi dapat menampilkan nilai pH air	Aplikasi Dapat Menampilkan pH Air	[✓] Diterima [ ] Ditolak
2	Tingkat Kekeruhan air	Aplikasi dapat menampilkan Tingkat kekeruhan air	Aplikasi Dapat Menampilkan Kekeruhan Air	[✓] Diterima [ ] Ditolak

## 2) Pengujian Sistem

NO	Pengujian	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
1	Sensor pH air	Alat dapat mengirim tingkat pH Air	Alat Dapat Mengirim tingkat Ph Air	[✓] Diterima [ ] Ditolak
2	Sensor NTU	Alat dapat mengirim tingkat kekeruhan air	Alat Dapat Mengirim tingkat Ph Air	[✓] Diterima [ ] Ditolak

3	Monitoring Air	Sistem dapat menampilkan keasaman air dan kekeruhan air	Sistem dapat menampilkan keasaman air dan kekeruhan air	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
---	----------------	---	---	--



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
 M A K A S S A R

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan penelitian ini sudah tercapai, yaitu merancang dan membuat sistem monitoring air Layak konsumsi berbasis arduino, sehingga dapat membantu petugas PDAM dalam memonitoring air layak konsumsi sebelum dialirkan ke masyarakat. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil pengujian *white box* dan *black box*.

Adapun hasil pengujian aplikasi secara *white box* yaitu alur atau logika program dari aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan, pengujian *black box*, yang hasilnya aplikasi dapat menampilkan nilai kadar keasaman air dan kekeruhan air pada aplikasi yang berbasis dekstop. Sehingga sistem ini dapat diimplementasikan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) khususnya daerah Patallasang Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

#### B. SARAN

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti yaitu:

1. Diharapkan alat sistem ini bisa dibuat dalam bentuk real dengan mengacu pada *prototype* yang telah dibuat oleh peneliti.



2. Untuk hasil yang maksimal diharapkan menggunakan sensor pembacaan kekeruhan air dan sensor pH yang lebih bagus agar data yang diperoleh juga akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas , Abdul Malik "Sudah 2 BuUSB Air PDAM Gowa Tidak USBcar" :  
<http://makassar.tribunnews.com/2014/02/11/sudah-2-buUSB-air-pdam-gowa-tidak-USBcar>, (6 Januari 2016).
- Djuandi, Feri. PengenaUSB Arduino. 2011. <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-PengenaUSB.pdf> (02 November 2015).
- Fitriana, Fransisca Nila "Penerapan Target Costing Pada Industri Bogimin Keramik, Kasongan". *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Atma Jaya, 2010.
- Hartanto, Safrudin Budi Utomo Dwi "Prototipe Pintu Bendungan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16". *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- MauUSBa, Iqbal "Motor Servo Dc". *Skripsi*. Bandung: Program Studi Teknik Otomasi Industri Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bandung, 2014.
- MauUSBa, Iqbal "Motor Servo Dc". *Skripsi*. Bandung: Program Studi Teknik Otomasi Industri Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bandung, 2014.
- Nugraha, Ginanjar Indra Kusuma. "Air Layak Konsumsi (Pure Water)"  
[http://www.kompasiana.com/ginanjarindrakusumanugraha/air-layak-konsumsi-pure-water-1st-page\\_54f6bfbda33311275e8b479e](http://www.kompasiana.com/ginanjarindrakusumanugraha/air-layak-konsumsi-pure-water-1st-page_54f6bfbda33311275e8b479e). (19 Januari 2016)
- Pramana, Saidul Rozeff "PengontroUSB pH Air Secara Otomatis Pada Kolam Pembenihan Ikan Kerapu Macan Berbasis Arduino ". *Skripsi*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji, 2013.
- Qutbh, Sayyid. Fi Zilalil Qur'an. Jilid VII, Terj. As'ad Yasin, At.al. Jakarta : Gema Insani Press. 1996.
- Ridwanyufid "Suci Dengan Air" <http://abiubaidah.com/suci-dengan-air.html/>, (31 Desember 2015).
- Rismawan, Tedy "Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega8 ". *Skripsi*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Mipa Universitas Tanjungpura, 2015.

- Sulfikar, Aan "Sistem Pendeteksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Berbasis Mikrokontroler". Skripsi.Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negri Makassar, 2013.
- Tampubolon, Friedolin Hasian Perancangan Switching Power Supplay Untuk Mencari Sistem Pensaklaran IGBT Pada Inverter". *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia, 2010.
- Usman"Pendeteksian Dan Penyaringan Kadar Logam Dalam Air denga Mikrokontroler ". Skripsi.Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negri Makassar, 2014.
- Wahjono, Heru Dwi “Pengembangan Sistem Pemantauan Kualitas Air Bersih Realtime Berbasis Open Source Software”.*Skripsi*. Jakarta: Pusat Teknologi Lingkungan Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, 2012.
- Wikipedia. “Kriteria Air Minum Yang Layak Untuk Dikonsumsi”. Situs Resmi Wikipedia.:<https://idid.facebook.com/ForumHijauIndonesia/posts/485081311582971/>, (20 Desember 2015).
- Wikipedia.“Mikro kontroler”. *Situs Resmi Wikipedia*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali\\_mikro](https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro), (1 Desember 2015).
- Yakub. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- “Air Layak Konsumsi”. Situs Resmi Air - Minum. <http://air-minum.org/> 2015/10/02/syarat-air-minum-yang-layak-konsumsi/, (16 Januari 2015).
- Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM). “Kriteria Air Minum Yang Layak Untuk Dikonsumsi”. Situs resmi Bppspam. [http://www.bppspam.com/index.pHp?option=com\\_content&view=article&id=176:tingkat-kekeruhan-air-pdam-gowa-6000-ntu&catid=34:bam](http://www.bppspam.com/index.pHp?option=com_content&view=article&id=176:tingkat-kekeruhan-air-pdam-gowa-6000-ntu&catid=34:bam), (11 Januari 2016).
- Departemen Agama Republik Indonesia 2006 Al-Qur'an Terjemahan, Jakarta. PT. Syamil Cipta Media.
- “Monitoring”. 2014 Situs Resmi Wikipedia. <https://id.wikipedia.org/wiki/Monitoring> (9 januari 2016).